

# Digitālo mācību līdzekļu izmantošana mācību procesā un diagnostikā

Dr.geog. Ģirts Burgmanis  
Dabaszinātņu mācību jomas vecākais eksperts

Skola 2030 konference  
“Logos – tehnoloģijas labākai izglītībai”  
17.08.2021.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

# Modelēšana. 'Siltumnīcas efekts'

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



**EIROPAS SAVIENĪBA**  
Eiropas Sociālais  
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

# Diagnosticējošā darba mērķis

Novērtēt skolēnu prasmi  
modelēt un skaidrot  
dabaszinātniskus procesus



**Modelēšana. Diagnosticējošais  
darbs dabaszinātņu mācību  
priekšmetu pamatkursos**

# Aktuāls saturs pilnveidotā satura kontekstā

- veidot strukturētus **skaidrojumus, argumentus, ...**, **izmantojot .., modeļus,...**(12.1.1.3.);
- **veidot** daudzveidīgus **modeļus** (tai skaitā digitālus), lai skaidrotu procesus, parādības, sistēmas (12.2.1.);
- **izmantot modeļus prognozēšanai**, tos savstarpēji sasaistot (12.2.2.)  
(MK noteikumi Nr. 747, 2018)

# SLA. Modelēšana

Snieguma līmeņu apraksts				
Līmenis/ Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Modeļa izveide				
Modeļa izmantošana skaidrošanai izvērtēšana	Daļēji izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai.	Izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai, nepietiekoši pamatojot kvantitatīvus un kvalitatīvus modeļa raksturlielumus.	Piemeklē piemērotāko modeli vai <b>izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem.</b>	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem un norāda, ko dotajā parādībā ar šo modeli izskaidrot nevar.
Modeļa izmantošana prognozēšanai	Ar atbalstu izveido prognozi, balstoties uz modeli.	Izmanto modeli, lai izveidotu vispārīgu prognozi tikai vienas parādības vai procesa ietvaros.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi, kurā aplūkotas vairākas saistītās parādības vai procesi.
Komunicēšana par modeli				

# SLA. Skaidrošana

Snieguma līmeņu apraksts				
Līmenis/ Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Skaidrojuma struktūra				
Skaidrojumā izmantotie pierādījumi	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus, t.sk., pieredzē vai zemas ticamības avotos balstītus.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t.sk., iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.	Skaidrojums <b>ietver</b> ar skaidrošanas situāciju saistītus <b>nozīmīgus pierādījumus – datus</b> un nozarē atzītas zināšanas, t.sk., <b>iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.</b>	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un atzītas starpdisciplināras zināšanas, t.sk., iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.  Izvērtē pieejamos pierādījumus, aprakstot apjoma vai ticamības problēmas.
Skaidrojumā lietotā valoda				

# Diagnosticējošais darbs

## 'Siltumnīcas efekts'

**Modelēšana. Diagnosticējošais darbs  
dabaszinātņu mācību priekšmetu pamatkursos**

### *Skolēna darba lapa*

**Siltumnīcas efekts**

**Situācijas apraksts**

Siltumnīcas efekts ir process, kad siltumnīcas efekta gāzes (SEG) absorbē daļu no Zemes infrasarkanā starojuma, kavējot tā aizplūšanu Visumā. Siltumnīcas efekts ir dabisks process, pateicoties kuram uz Zemes ir dzīvības attīstībai labvēlīgi apstākļi. Siltumnīcas efekta gāzu koncentrācijas izmaiņas atmosfērā ietekmē Zemeslodes klimatu.

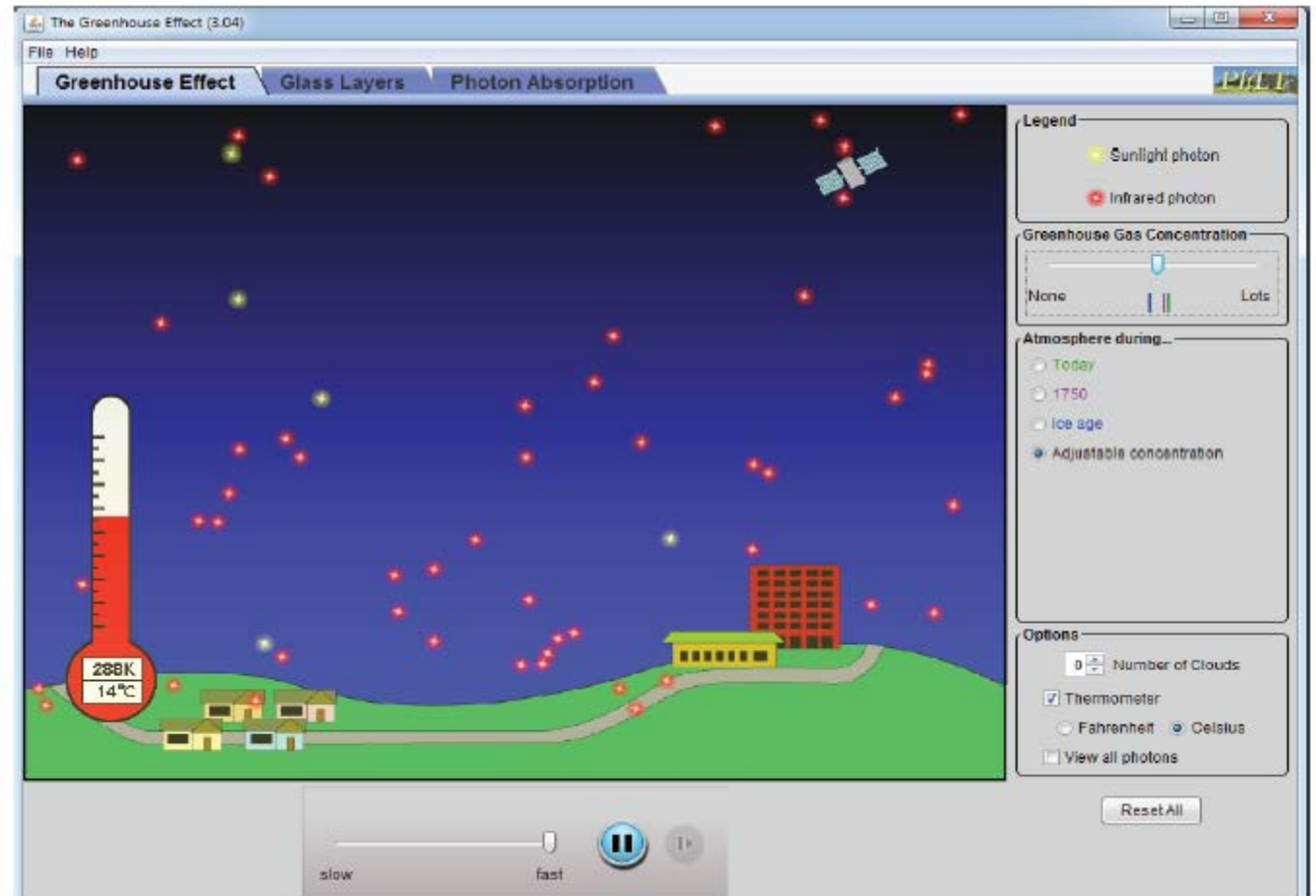
Darba uzdevums. Pēti siltumnīcas efekta izmaiņas modelējot daudzveidīgas situācijas simulācijā <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>, un izpildi uzdevumus!

# Darba uzdevums

Pēti siltumnīcas efekta izmaiņas modelējot daudzveidīgas situācijas simulācijā

(<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>)

un izpildi uzdevumus!





<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>

The Greenhouse Effect (3.04)

File Help

Greenhouse Effect Glass Layers Photon Absorption

Legend

- Sunlight photon
- Infrared photon

Greenhouse Gas Concentration

None | Lots

Atmosphere during...

- Today
- 1750
- Ice age
- Adjustable concentration

Options

- Number of Clouds: 0
- Thermometer
- Fahrenheit  Celsius
- View all photons

Reset All

slow fast

The simulation displays a landscape with a thermometer showing 288K (14°C), a satellite, and a night sky filled with photons. The interface includes tabs for 'Greenhouse Effect', 'Glass Layers', and 'Photon Absorption'. The right panel contains controls for greenhouse gas concentration, atmosphere type, and simulation options. The bottom panel features a speed slider and playback buttons.

# Kādas likumsakarības var pētīt, izmantojot simulāciju?

Likumsakarību starp **siltumnīcas efekta gāzu koncentrāciju un temperatūras izmaiņām.**

Likumsakarību starp **siltumnīcas efekta gāzu koncentrāciju un atmosfērā ienākošo/izejošo radiācijas apjomu.**

Likumsakarību starp **mainīgajiem faktoriem atmosfērā (mākoņainība) un temperatūras izmaiņām.**

...

# 1.uzdevums

## 1. uzdevums

Secini, kā mainās vidējā temperatūra uz Zemes, palielinoties mākoņu daudzumam! Skaidro, kāpēc, mainoties mākoņu daudzumam atmosfērā, mainās Zemes vidējā temperatūra!



**Legend**

- Sunlight photon
- Infrared photon

**Greenhouse Gas Concentration**

None  Lots

**Atmosphere during...**

- Today
- 1750
- Ice age
- Adjustable concentration

**Options**

Number of Clouds

Thermometer

Fahrenheit  Celsius

View all photons

Reset All

slow  fast

# Snieguma līmeņu apraksts

Snieguma līmeņu apraksts				
Līmenis/ Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Modeļa izmantošana skaidrošanai izvērtēšana	Daļēji izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai.	Izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai, nepietiekoši pamatojot kvantitatīvus un kvalitatīvus modeļa raksturlielumus.	Piemeklē piemērotāko modeli vai <b>izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem.</b>	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem un norāda, ko dotajā parādībā ar šo modeli izskaidrot nevar.
Modeļa izmantošana prognozēšanai	Ar atbalstu izveido prognozi, balstoties uz modeli.	Izmanto modeli, lai izveidotu vispārīgu prognozi tikai vienas parādības vai procesa ietvaros.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi, kurā aplūkotas vairākas saistītās parādības vai procesi.
Skaidrojumā izmantotie pierādījumi	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus, t.sk., pieredzē vai zemas ticamības avotos balstītus.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t.sk., iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.	Skaidrojums <b>ietver</b> ar skaidrošanas situāciju saistītus <b>nozīmīgus pierādījumus – datus</b> un nozarē atzītas zināšanas, t.sk., <b>iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.</b>	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un atzītas starpdisciplināras zināšanas, t.sk., iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.  Izvērtē pieejamos pierādījumus, aprakstot apjoma vai ticamības problēmas.

# Izmantojot modeļus

- iespējams labāk izprast sarežģītus dabaszinātnes procesus, padarīt mācību procesu saprotamāku, interesantāku, saistošāku;
- skolēniem jādemonstrē izpratne dabaszinātņu jomas saturā, balstoties uz modelēšanas prasmi;
- skolēniem jāveido ieradums skaidrot dabaszinātniskus objektus, procesus, lietojot zinātnisko valodu.

# Patstāvīgs uzdevums

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>

2. uzdevums

3. uzdevums

# 2.uzdevums

## 2. uzdevums

Modelē situāciju, ja uz Zemes nebūtu siltumnīcas efekta! Secini par klimatiskajiem apstākļiem uz Zemes un apraksti, kāpēc ir maza varbūtība, ka varētu izveidoties modelētā situācija!



The Greenhouse Effect (3.04)

File Help

Greenhouse Effect Glass Layers Photon Absorption

**Legend**

- Sunlight photon
- Infrared photon

**Greenhouse Gas Concentration**

None  Lots

**Atmosphere during...**

- Today
- 1750
- Ice age
- Adjustable concentration

**Options**

Number of Clouds

Thermometer

Fahrenheit  Celsius

View all photons

Reset All

slow  fast

⏸ ⏩

# 3.uzdevums

## 3. uzdevums

Novērtē simulācijas “Siltumnīcas efekts” trūkumus. Uzraksti vairākus faktorus, ko šis modelis nespēj attēlot! Paskaidro savu viedokli!

The Greenhouse Effect (3.04)

File Help

Greenhouse Effect Glass Layers Photon Absorption

**Legend**

- Sunlight photon
- Infrared photon

**Greenhouse Gas Concentration**

None  Lots

**Atmosphere during...**

- Today
- 1750
- Ice age
- Adjustable concentration

**Options**

Number of Clouds

Thermometer

Fahrenheit  Celsius

View all photons

Reset All

slow  fast

⏸ ⏩

# Snieguma līmeņu apraksts

Snieguma līmeņu apraksts				
Līmenis/ Kritērijs	Sācis apgūt	Turpina apgūt	Apguvis	Apguvis padziļināti
Modeļa izmantošana skaidrošanai izvērtēšana	Daļēji izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai.	Izmanto doto vai izveidoto modeli parādību skaidrošanai, nepietiekoši pamatojot kvantitatīvus un kvalitatīvus modeļa raksturlielumus.	Piemeklē piemērotāko modeli vai <b>izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem.</b>	Piemeklē piemērotāko modeli vai izmanto izveidoto modeli parādību skaidrošanai, balstoties uz kvantitatīviem un kvalitatīviem modeļa raksturlielumiem un norāda, ko dotajā parādībā ar šo modeli izskaidrot nevar.
Modeļa izmantošana prognozēšanai	Ar atbalstu izveido prognozi, balstoties uz modeli.	Izmanto modeli, lai izveidotu vispārīgu prognozi tikai vienas parādības vai procesa ietvaros.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi.	Izmanto modeli, lai izveidotu un pamatotu kvantitatīvu un/vai kvalitatīvu prognozi, kurā aplūkotas vairākas saistītās parādības vai procesi.
Skaidrojumā izmantotie pierādījumi	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus, t.sk., pieredzē vai zemas ticamības avotos balstītus.	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus, bet nepilnīgus pierādījumus – datus un nozarē atzītas zināšanas, t.sk., iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.	Skaidrojums <b>ietver</b> ar skaidrošanas situāciju saistītus <b>nozīmīgus pierādījumus – datus</b> un nozarē atzītas zināšanas, t.sk., <b>iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.</b>	Skaidrojums ietver ar skaidrošanas situāciju saistītus nozīmīgus pierādījumus – datus un atzītas starpdisciplināras zināšanas, t.sk., iegūtas no simulācijām, modeļiem, teorijām u.c.  Izvērtē pieejamos pierādījumus, aprakstot apjoma vai ticamības problēmas.

**Metodiskie ieteikumi  
skolēnu modelēšanas  
organizēšanai**



Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ